

滇南红厚壳种子油的脂肪酸成分

纳 智

(中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 勐腊 666303)

摘要:应用 GC-MS 联用技术对云南省西双版纳产的滇南红厚壳 (*Calophyllum polyanthum*) 种子油的脂肪酸成分进行分析。检出 12 种脂肪酸成分, 占总量的 99.39%, 主要是亚油酸 (38.75%), 棕榈酸 (22.42%), 油酸 (22.11%) 和硬脂酸 (9.81%)。

关键词:滇南红厚壳; 种子油; 脂肪酸; 亚油酸

中图分类号: Q946.81

文献标识码: A

文章编号: 1005-3395(2005)06-0505-02

Fatty Acids in the Seed Oil of *Calophyllum polyanthum* (Guttiferae)

NA Zhi

(Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, the Chinese Academy of Sciences, Mengla 666303, China)

Abstract: Fatty acids in the seed oil of *Calophyllum polyanthum* growing in Xishuangbanna, Yunnan Province were analyzed by means of GC-MS. Twelve fatty acids amounting to 99.39% of the total contents detected were identified. The main components were linoleic acid (38.75%), palmitic acid (22.42%), oleic acid (22.11%) and stearic acid (9.81%).

Key words: *Calophyllum polyanthum*; Seed oil; Fatty acids; Linoleic acid

滇南红厚壳 (*Calophyllum polyanthum* Wall. Ex Choisy), 又名云南胡桐、云南横经席, 是藤黄科 (Guttiferae) 红厚壳属 (*Calophyllum*) 植物, 主要分布在云南省南部景洪、澜沧海拔 1 100-1 800 m 的山谷密林中, 印度至泰国亦有分布^[1]。红厚壳属植物大多含有吡喃香豆素类化合物, 该类化合物多具有抗 HIV (人类免疫缺陷病毒) 活性^[2,3]。最近有研究报道从滇南红厚壳果实及种子中分离得到吡喃香豆素类化合物^[4,5], 本属植物种子富含油脂, 其中海南产红厚壳 (*C. inophyllum*) 种子含油量高达 42.8%; 广东高要产薄叶胡桐 (*C. membranaceum*) 种子含油量为 32.3%^[6]。目前尚未见有滇南红厚壳种子油化学成分的报道。本文利用 GC-MS 联用技术对滇南红厚壳种子油中的脂肪酸成分进行了定量、定性分析, 旨在为滇南红厚壳种子的综合利用提供科学依据。

1 材料和方法

种子油的提取

滇南红厚壳 (*Calophyllum*

polyanthum) 种子 2005 年 3 月采自中国科学院西双版纳热带植物园内。种子阴干剥去种壳, 将种仁切成小块, 取 60 g 分 3 次在索氏提取器中用正己烷回流提取, 回收溶剂得到种子油, 平均得油率为 32.50%, 碘值为 69.8, 皂化值为 154.6。

脂肪酸的分离 取 2.5 g 种子油, 于 150 ml 圆底烧瓶中加入 25 ml 10% NaOH-EtOH 和 25 ml 水, 加热回流 1 h。反应液冷却后用乙醚振摇提取 2 次, 使不皂化物转入醚层。分去醚层后的皂化液滴加 98% 的 H₂SO₄ 酸化至 pH = 2, 再用乙醚萃取 4 次, 每次 15 ml, 合并乙醚层, 用水充分洗涤, 加入适量无水 Na₂SO₄ 干燥, 蒸去乙醚, 得混合脂肪酸。

脂肪酸的甲酯化 取 0.1 g 脂肪酸于 5 ml 容量瓶中, 加入 2-3 ml 无水 MeOH, 于水浴上加热溶解。滴加浓 H₂SO₄ 5-8 滴, 充分摇匀。放置 15 min 后加入 3-4 ml 蒸馏水和 1 ml 乙醚, 剧烈振摇 1 min, 静置分层。取醚相作 GC-MS 分析。

仪器及分析条件

采用 Finnigan Trace DSQ

气相色谱-质谱-计算机联用仪(GC-MS), NIST 02 谱库。色谱条件: 色谱柱为 DB-5MS 石英弹性毛细管柱(30 m × 0.25 mm × 0.25 μm), 柱温采用程序升温, 在 150℃ 开始, 以 6℃ min⁻¹ 升至 210℃, 保持 10 min。汽化室温度 230℃, 载气为高纯氦气, 流速 1.0 ml min⁻¹, 进样量 0.5 μl, 分流比 30:1。质谱条件: 离子源为 EI 源, 离子源温度 200℃, 电离能量 70 eV, 接口温度 250℃, 电子倍增管电压 1259 V, 发射电流 100 μA, 扫描范围 35–550 amu。

脂肪酸的鉴定 经计算机检索 NIST 02 标准质谱图库, 人工解析及查对有关资料^[7], 确认了其中的 12 个成分。定量分析采用对各组分峰面积积分, 用归一化法计算出各脂肪酸组分的百分含量, 以占脂肪酸总量的百分比表示。

2 结果分析和讨论

从滇南红厚壳种子油中共鉴定出 12 种脂肪酸成分, 结果见表 1。

从表 1 可以看出, 已鉴定的 12 种化合物占滇南红厚壳种子油总量的 99.39%, 可以完全反映种子

表 1 滇南红厚壳种子油的脂肪酸成分

Table 1 Fatty acids in the seed oil of *Calophyllum polyanthum*

序号 No.	脂肪酸 Fatty acids	分子式 Molecular formula	分子量 Molecular weight	相对含量 Content (%)
1	肉豆蔻酸 Myristic acid	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	228	0.19
2	十五烷酸 Pentadecanoic acid	C ₁₅ H ₃₀ O ₂	242	0.26
3	棕榈油酸 Palmitoleic acid	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	254	0.25
4	棕榈酸 Palmitic acid	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	22.42
5	十七烷酸 Heptadecanoic acid	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270	0.77
6	亚油酸 Linoleic acid	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	280	38.75
7	油酸 Oleic acid	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	282	22.11
8	硬脂酸 Stearic acid	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284	9.81
9	二氢莘婆酸 Dihydrosterculic acid	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	0.84
10	二十碳烯-11-酸 11-Eicosenoic acid	C ₂₀ H ₃₈ O ₂	310	1.91
11	花生酸 Arachidic acid	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	312	1.50
12	山箭酸 Behenic acid	C ₂₂ H ₄₄ O ₂	340	0.58

油的脂肪酸组成情况。亚油酸(38.75%)、棕榈酸(22.42%)、油酸(22.11%)和硬脂酸(9.81%)是主要成分, 还含有肉豆蔻酸、十五烷酸、棕榈油酸、十七烷酸等一些微量成分。

滇南红厚壳种子油中不饱和脂肪酸含量占总脂肪酸的 63.02%, 其中亚油酸含量较高。亚油酸是人体重要的必需脂肪酸, 它通过人体可转化为花生四烯酸, 花生四烯酸是构成前列腺素的成分。前列腺素对于调节人体生理机能, 促进生长发育, 预防疾病等具有重要作用。亚油酸缺乏, 会导致皮肤起鳞片, 组织再生能力减退等症状, 并增大疾病的感染性^[8]; 同时, 亚油酸对于降低血液中胆固醇含量预防高血压和动脉粥样硬化具有明显功效^[9]。因此, 滇南红厚壳种子的开发利用在该植物资源的综合利用中占有一定的位置, 值得深入探索。

致谢 中国科学院西双版纳热带植物园动植物关系组提供 GC-MS 测试, 特此致谢。

参考文献

- [1] Institutum Botanicum Kunmingense Academiae Sinicae(中国科学院昆明植物研究所). Flora Yunnanica, Tomus 5 [M]. Beijing: Science Press, 1991. 143–146.(in Chinese).
- [2] Han C R(韩长日), Song X P(宋小平), Chen G Y(陈光英). Advances in the studies on chemical components of *Calophyllum* and related pharmacological activity [J]. Chin J Org Chem(有机化学), 2003, 23(2):212–219.(in Chinese)
- [3] Luo H L(罗焕亮), Guo Y(郭勇), Dai J G(代建国), et al. The research advance in anti-HIV coumarin compound isolated from *Calophyllum* plants [J]. Nat Prod Res Develop(天然产物研究与开发), 2004, 16(3):249–253.(in Chinese)
- [4] Ma C H, Chen B, Qi H Y, et al. Two pyranocoumarins from the seeds of *Calophyllum polyanthum* [J]. J Nat Prod, 2004, 67(9): 1598–1600.
- [5] Chen J J(陈纪军), Xu M(许敏), Luo S D(罗士德), et al. Chemical constituents of *Calophyllum polyanthum* [J]. Acta Bot Yunnan(云南植物研究), 2001, 23(4):521–526.(in Chinese)
- [6] Jia L Z(贾良智), Zhou J(周俊). The Oil Plants in China [M]. Beijing: Science Press, 1987. 387–388.(in Chinese)
- [7] Cong P Z(丛浦珠). Applications of Mass Spectrum in the Natural Organic Chemistry [M]. Beijing: Science Press, 1987. 197–212.(in Chinese)
- [8] Wang X Y(王性炎). Chemical constituents of woody plant oil and human health [J]. Nonwood For Res(经济林研究), 1983, 2(1):89–95.(in Chinese)
- [9] Liu X X(刘兴信). Review of nutrition characters of sunflower seed oil [J]. J Oil Sci Techn(油脂科技), 1984, 9:5–9.(in Chinese)